

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-026432

(43)Date of publication of application : 01.02.1994

(51)Int.Cl.

F02P 5/15

F01N 3/20

F01N 3/24

F02D 41/06

(21)Application number : 04-114845

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 07.05.1992

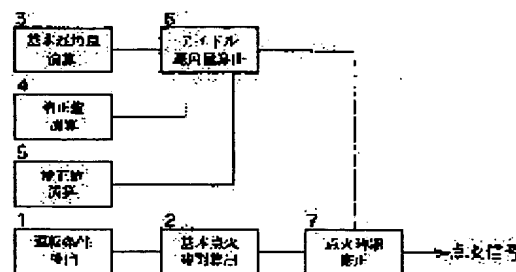
(72)Inventor : IWANO HIROSHI  
NAGAISHI HATSUO

## (54) IGNITION TIMING CONTROL DEVICE OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To activate a catalyzer at an early stage without damaging idle drive performance and fuel consumption by enumerating basic delay angle amount of ignition timing and correcting it in correspondence with opening of an idle control valve and elapsed time after starting at the time of idle drive after an engine starts.

**CONSTITUTION:** When a drive condition detection means 1 detects a drive condition, a basic ignition timing enumeration means 2 enumerates basic ignition timing in accordance with it. In the meantime, a basic delay angle amount computing means 3 enumerates basic delay angle amount of the ignition timing required for activation of a catalyzer from cooling water temperature at the time of starting. Thereafter, a correction value computing means 4 computes correction value of the basic delay angle amount from opening of an idle control valve to increase air by way of by-passing an air suction throttle valve. Additionally, in parallel with it, a correction value computing means 5 computes the correction value of the basic delay angle amount in accordance with elapsed time after starting. Thereby, an idle delay angle amount enumeration means 6 enumerates idle delay angle amount by way of correcting the basic delay angle amount in accordance with both of the correction values, and the basic ignition timing is adjusted by basic ignition timing adjustment means 7.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

26.12.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

2822767

[Date of registration]

04.09.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-26432

(43)公開日 平成6年(1994)2月1日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
F02P 5/15	ZAB E			
F01N 3/20	ZAB D			
	3/24	ZAB R		
F02D 41/06	315	8011-3G		

審査請求 未請求 請求項の数2(全9頁)

(21)出願番号 特願平4-114845

(22)出願日 平成4年(1992)5月7日

(71)出願人 000003997

日産自動車株式会社  
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72)発明者 岩野 浩

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内

(72)発明者 永石 初雄

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内

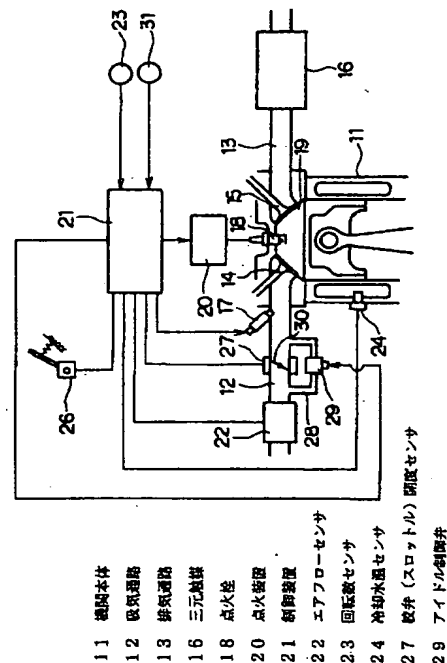
(74)代理人 弁理士 後藤 政喜 (外1名)

(54)【発明の名称】 内燃機関の点火時期制御装置

(57)【要約】

【目的】 機関のアイドル運転性、燃費を損なうことなく、触媒を早期に活性化するように点火時期を制御する。

【構成】 運転条件から基本点火時期を算出する手段2と、始動時の冷却水温から触媒の活性に必要な点火時期の基本遅角量を算出する手段3と、吸気絞弁をバイパスして空気を増量するアイドル制御弁の開度から前記遅角量の補正値を演算する手段4と、始動後の経過時間に応じて前記遅角量の補正値を演算する手段5と、前記基本遅角量をこれら両補正値に基づいて補正してアイドル遅角量を算出する手段6と、このアイドル遅角量にもとに前記基本点火時期を修正する手段7とを備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 運転条件を検出する手段と、運転条件から基本点火時期を算出する手段と、始動時の冷却水温から触媒の活性に必要な点火時期の基本遅角量を算出する手段と、吸気絞弁をバイパスして空気を増量するアイドル制御弁の開度から前記遅角量の補正値を演算する手段と、始動後の経過時間に応じて前記遅角量の補正値を演算する手段と、前記基本遅角量をこれら両補正値に基づいて補正してアイドル遅角量を算出する手段と、このアイドル遅角量にもとに前記基本点火時期を修正する手段とを備えることを特徴とする内燃機関の点火時期制御装置。

【請求項2】 アイドル制御弁の開度に基づく補正値の演算手段は、アイドル制御弁の開度が最大値付近のときに遅角量がゼロとなるような補正値を出力することを特徴とする請求項1に記載の内燃機関の点火時期制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は内燃機関の点火時期を制御する装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の技術によれば、エンジン始動時のアイドル回転数を抑制するために、機関冷却水温等を条件にしてさらに補正が加えられる。

【0003】内燃機関の排気エミッションを改善するために、排気系に三元触媒を設置し、排気中のHC、COの酸化と、NOの還元とを同時に行うことなどが知られているが、このような触媒は所定温度以上の活性状態において初めて所期の排気浄化効率を維持することができる。したがって、機関の冷間始動時など触媒温度が上昇するまでの間は排気エミッションが増加し、そこで機関冷却水温が低いときは、点火時期を遅角させることにより排気温度を高め、始動後できるだけ早期に触媒の働きを回復させるようにしている。なお、このことは機関の暖機促進にもつながる。

【0004】実開昭57-75173号公報では、機関冷間時における触媒の早期暖機を運転性を損なわずに実現するため、エンジン冷却水温に応じて作動する切換弁を介して、ディストリビュータの負圧進角室に吸気絞弁近傍に発生する負圧を選択的に導入し、冷間時に点火時期を正規の状態から遅角している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このように点火時期を遅角補正すると出力トルクが減少し、とくにアイドル運転状態においては、アイドル回転数が不

安定になりやすくなる傾向がある。アイドル回転の低下に対しては、吸気絞弁をバイパスするアイドル制御弁の開度を増加させることにより、回転数を復帰させることもできるが、しかし、触媒の暖機のため極端に点火時期を遅角させたときなど、アイドル制御弁を最大開度にしても、回転数が上昇しないこともあり、この場合にはアイドル運転性能が著しく不安定になってしまう。

【0006】また、点火時期の遅角による触媒の暖機を終了させるときに、それまでの遅角状態からいきに通常の点火時期に復帰すると、復帰の瞬間に大きなトルクショックを生じて、運転性能が損なわれる。さらに、始動後の遅角制御時間の経過と共に触媒暖機のために要求される遅角量は小さくなるが、必要以上に点火時期を遅角させていれば、それだけ燃費も悪化する。

【0007】本発明はアイドル運転性能や燃費を損なうことなく、触媒を早期に活性化するように点火時期を制御することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、図1に示すように、運転条件を検出する手段1と、運転条件から基本点火時期を算出する手段2と、始動時の冷却水温から触媒の活性に必要な点火時期の基本遅角量を算出する手段3と、吸気絞弁をバイパスして空気を増量するアイドル制御弁の開度から前記遅角量の補正値を演算する手段4と、始動後の経過時間に応じて前記遅角量の補正値を演算する手段5と、前記基本遅角量をこれら両補正値に基づいて補正してアイドル遅角量を算出する手段6と、このアイドル遅角量にもとに前記基本点火時期を修正する手段7とを備える。

【0009】また、アイドル制御弁の開度に基づく補正値の演算手段4は、アイドル制御弁の開度が最大値付近のときに遅角量がゼロとなるような補正値を出力する。

【0010】

【作用】機関始動後のアイドル運転時に触媒の温度を上げるため、点火時期の基本遅角量が算出されると、これにアイドル制御弁の開度、及び始動後の経過時間に対応した補正がなされ、この補正遅角量をもとに基本点火時期が修正される。

【0011】したがって、触媒活性化のための遅角により、アイドル回転数が不安定化することもなく、また遅角制御時間の経過により遅角量が小さくなり、燃費の改善と共に、終了時のトルク段差の発生も防止される。

【0012】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

【0013】図2において、11は機関本体、12は吸気通路、13は排気通路、14は吸気弁、15は排気弁である。排気通路13には三元触媒16が設置され、排気中のHC、COを酸化すると共にNOを還元する。

【0014】17は吸気通路12に燃料を噴射する燃料

噴射弁、18は燃焼室19の混合気に点火する点火栓である。

【0015】燃料噴射弁17からの噴射量を制御すると共に、点火栓18に点火する点火装置20の点火時期を制御するために、制御装置21が備えられる。

【0016】制御装置21は三元触媒16での転化効率を最大限に維持するために、燃料噴射弁17から噴射燃料が理論空燃比となるように、エアフローセンサ22の検出する吸入空気量と、回転数センサ23の検出する機関回転数に応じて燃料噴射量を演算する。

【0017】また制御装置21は点火栓18の点火時期を、運転条件に応じて最適点火時期となるように、機関負荷に対応する燃料噴射パルス幅と、機関回転数に応じて算出すると共に、この基本点火時期を機関暖機時などに三元触媒16の活性化状態に応じて遅角補正するように、機関冷却水温センサ24、アクセル開度センサ26または絞弁開度センサ27、回転数センサ23、エアフローセンサ22等からの検出信号に応じて制御する。

【0018】機関の冷間始動時など暖機が進むまでの間は、三元触媒16の温度が低く活性化しないため、十分に機能することはできず、そこで点火時期を基本点火時期から遅らせることにより、排気温度を上昇させ、三元触媒16を早期に活性化させるのであり、かつこの暖機中の機関運転性能を悪化させないように、アクセル開度等に基づいて点火時期の遅角量を後述するように補正制御する。

【0019】さらにまた制御装置21は、この遅角補正時にアイドル回転の低下を防ぐように、吸気通路12の絞弁30をバイパスする通路28に設けたアイドル制御弁29の開度を後述のようにコントロールする。31はアイドル状態を検出するアイドルスイッチである。

【0020】前記した機関始動後の暖機時等における三元触媒16の早期活性化のための点火時期の遅角補正について、図3のフローチャートにしたがって説明する。

【0021】まず、機関の始動状態を判断し、スターモータを起動しての始動時には、始動を安定させるために通常の点火時期制御を行い、次いで完爆後に暖機促進のため冷却水温に応じた遅角補正制御に移行する。

【0022】ステップ1ではスタータスイッチがオンかどうかを判断し、オンの始動時であるならば、ステップ2～6のルーチンに進む。

【0023】触媒の暖機促進のために必要なアイドル時の点火時期の基本遅角量ADVTIDを、始動時の冷却水温TWに基づいて、図4からテーブルルックアップにより算出し、同じように、非アイドル時の基本遅角量ADVTOを図5からテーブルルックアップにより求める。

【0024】なお、これら基本遅角量の特性としては、運転性に影響の少ないアイドル時は非アイドル時に比較して触媒暖機促進のために、相対的に大きな遅角量に設

定してある。

【0025】さらに、遅角補正制御を持続する時間の設定及び、時間の経過に伴って補正値を減少させていくための減少係数RTIMEを求めるため、同じく冷却水温に基づいて図6からテーブルルックアップにより、ディレイタイマ（遅延時間）の設定値TMTMPを算出しておく。

【0026】次に、円滑な始動を確保するために、始動時の遅角量ADVTMPとしてはADVTMP=0に設定、つまり遅角量はゼロとして、通常の始動時点火時期データを設定したマップ（図示せず）にしたがってテーブルルックアップにより点火時期ADVを算出し、ステップ24に移行して点火時期ADV=ADV-ADVTMPとする。

【0027】したがってこの始動時には点火時期の遅角補正は無く、円滑な機関の始動が保証される。

【0028】始動動作が終了したら、ステップ10～23に移行し、前述の始動時に読み込んだ遅角データに基づいて点火時期の遅角量を算出する。

【0029】スタータスイッチがオフになるのを検出したら、ステップ10に移行して、オフになってからの前記冷却水温に基づいて設定されたTMTMP時間の経過を判断する。このTMTMPは始動時の冷却水温が低いほど大きな値となり、このことは始動後それだけ長い期間にわたり、点火時期の遅角補正が行われることを意味する。

【0030】設定時間を経過していなければ、ステップ11で減少係数RTIME=1.0に設定する。後述するように、減少係数RTIMEが1.0ということは、演算された遅角量の補正率が1.0、つまり基本遅角量にしたがってそのまま遅角されることを意味する。

【0031】これに対して、設定時間TMTMPを経過したときは、ステップ12でさらに加えて所定のTMTMPG#時間が経過したかどうかを判断する。図7に示すように、このTMTMPG#時間が経過するまでの間は、減少係数RTIMEが1.0よりも次第に小さくなる領域で、ステップ13では次のようにしてRTIMEが算出される。

【0032】
$$RTIME = 1 - (TMKAI - TMTMP) - TMTMPG\# / TMTMPG\# \dots (1)$$

ただし、TMKAI：スタータスイッチオフ後の経過時間カウンタ値

減少係数RTIMEを1.0から次第に小さくするのは、時間TMTMPの経過後は、演算された遅角補正量を減少させていき、遅角補正の終了時に点火時期が段差的に変化するのを防止するためである。

【0033】また、設定時間（TMTMP+TMTMPG#）が経過したときは、ステップ14で減少係数RTIME=0として、点火時期の遅角補正を終了させる。

【0034】これらによりそれぞれ減少係数RTIME

5

を算出した後、ステップ15に移行する。

【0035】ステップ15はアイドル運転かそうでないかをアイドルスイッチ31のオンオフから判断するもので、それによって異なった点火時期の遅角補正特性が採られる。つまり、ステップ16~18はアイドル時の、またステップ20~23は非アイドル時の遅角量を算出する。

【0036】まずアイドル時には、アイドル運転に必要な基本点火時期ADVをマップ（図示せず）から求め、次に点火時期の遅角によるアイドル回転数の低下防止のための補正率GISC MX（1.0以下の値）を下式により算出する。

【0037】 $GISC MX = (ISC MAX - NR DTY \# - RISC ON) * GRE TD \# \dots (2)$

ただし、NR DTY #: 予め決められた定数、GRE TD #: 予め決められた係数

ここで、ISC MAXはアイドル制御弁29が最大開度になる制御値、またRISC ONはアイドル制御弁29の制御デューティ値であり、このため、制御デューティが最大値ISC MAXに近づいていくとき、つまりアイドル回転数の低下を防ぐためにアイドル制御弁29が非常に大きく開いているときは、遅角量を小さくするように補正率GISC MXがゼロに近づいていく。

【0038】ステップ18では前述の始動時に読み込んだ基本遅角量ADVT IDをもとにして、上記した補正係数GISC MXとRTIMEから遅角量ADVTMPを次式により求める。

【0039】 $ADVTMP = ADVTID * GISC MX * RTIME \dots (3)$

遅角量を算出したらステップ24に移行し、この遅角量ADVTMPをもとに基本点火時期ADVを修正するのである。

【0040】基本遅角量ADVT IDは、冷却水温が低いときほど大きくなり、したがって最適点火時期からの遅角量はそれだけ大きく、このように遅角させることにより排気温度が上昇し、三元触媒16の温度上昇もそれだけ促進される。

【0041】また、補正係数GISC MXは、アイドル回転数を所定値に維持するためのアイドル制御弁29の開度が大きいとき、つまりアイドル回転維持のための制御に余裕が少ないときは、点火時期の遅角補正量を減少（制限）させ、排気温度を高めることよりも、アイドル回転を安定させることを優先させる。

【0042】さらに、前述したように減少係数RTIMEは、始動後の経過時間が長くなるのにしたがってゼロに近づいていき、次第に遅角量を小さくしていき、遅角補正を終了して通常の点火時期に戻るときに、終了の前後における点火時期の段差をなくす。これにより不必要な遅角を防いで燃費の改善を図ると共に、遅角制御の終了時における運転性を円滑にする。

6

【0043】次に非アイドル時、つまりアクセルペダルが踏み込まれているときは、ステップ20に移行し、非アイドル時の点火時期ADVを図示しないマップから読み込み、次いで基本遅角量に対する補正項を算出する。

【0044】この補正項としては、図8のマップに示す機関回転数についての遅角補正率ADV TNと、図9のマップの機関負荷についての遅角補正率ADV TTPと、図10のスロットル開度（またはアクセル開度）についての遅角補正率ADV TTVとがあり、それぞれテーブルルックアップにより算出する。

【0045】回転数による補正率ADV TNは、中回転域で最大値（1.0）をとり、サージの点から大きく遅角できない低回転域と出力の要求から遅角できない高回転域とで漸減し、また、負荷による補正率ADV TTPと、スロットル開度による補正率ADV TTVは、それぞれ所定値までは最大値（1.0）を維持するが、それ以上ではそれぞれ出力の要求から漸減する特性をもつ。

【0046】ステップ22ではこれら補正項のうち最小値を、補正值GYKEN=ADV TN、ADV TTPまたはADV TTVとして選出する。

【0047】そして、ステップ23で始動時に読み込んだ非アイドル時の基本遅角量ADVT Oをもとにして、この補正係数を含む遅角量ADVTMPを次式により算出して、ステップ25で基本点火時期を修正する。

【0048】 $ADVTMP = ADVT O * GYKEN * RTIME \dots (4)$

したがって、この遅角補正量は機関回転数と、負荷、スロットル開度に応じて変化し、しかも、遅角量が最小となるように選択されるので、暖機中の加速や高負荷運転などを含めて、機関の運転性能は良好に維持される。

【0049】なお、遅角量が始動後の時間経過と共に減少していき、遅角補正の終了時にトルク段差の発生を防止できることは、アイドル時の制御と同じである。

【0050】次に、点火時期の遅角制御によるトルクの低下を補うために、吸気絞弁30をバイパスして吸気を流すアイドル制御弁30の開度を増減する制御について、図11のフローチャートにしたがって説明する。

【0051】点火時期を遅らせると、発生するトルクが相対的に低下する。そこで、吸気絞弁30をバイパスして吸気を増加させることにより、トルク低下分を補い、とくにアイドル回転数が不安定になるのを防いでいる。

【0052】まず、ステップ30~31で、各種センサのチェック、アイドル条件のチェックを行い、アイドル回転基本デューティ（DUTY）を計算し、さらに各種アイドル回転基本デューティを算出する。

【0053】アイドルスイッチ31がオンになっているかどうかにより、オンのときは、ステップ34で点火時期の遅角補正時の空気増量ISC RTDを演算する。

【0054】 $ISC RTD = Qshw * ADVTMP * ISRTID \# \dots (5)$

ただし、 $Q_{shw}$ ：基本空気量、 $ISCRTID\#$ ：遅角によるトルク低下分に相当する係数これに対して、アイドルスイッチ31がオフのときは、ステップ35で非アイドル時の空気増量 $ISCRTD$ を次式により求める。

$$[0055] \quad ISCRTD = Q_{shw} * ADVTMP * ISRTNI\# \cdots (6)$$

この場合は $ISRTNI\#$ がトルク低下分を補うための係数となり、ステップ36で、アイドル制御弁29の制御出力デューティ $ISC$ が次のようにして算出される。

$$[0056] \quad ISC = \text{基本DUTY} + \text{各種補正量} + ISCRTD \cdots (7)$$

この $ISC$ によりアイドル制御弁29の開度が制御されるのであり、 $ISC$ が大きくなるほど開度も増大して、絞弁30をバイパスして導入される空気量が増え、点火時期の遅角制御により低下する機関回転数を目標値に復帰させる。

[0057] なお、ステップ37では $ISC$ の最大値 $ISC_{MAX}$ と最小値 $ISC_{MIN}$ との関係から、いずれも越えることのないように制限をする。

[0058] したがって、三元触媒16の活性化のために点火時期を遅角補正する場合でも、機関の出力トルクの減少によって生じる回転数の変動（低下）を、アイドル制御弁29の開度を増加することで補償でき、これによって安定した運転特性の維持を可能としている。

[0059]

【発明の効果】以上のように本発明によれば、機関始動後のアイドル運転時に触媒の温度を上げるのに必要な点火時期の基本遅角量が算出されると、これにアイドル制御弁の開度、及び始動後の経過時間に対応した補正がなされ、この補正遅角量をもとに基本点火時期を修正するため、触媒活性化のための遅角により、アイドル回転数が不安定化することなく、また遅角制御時間の経過により遅角量が小さくなり、過剰な遅角による燃費の悪化や、遅角制御終了時のトルク段差の発生が防止され、触媒の早期暖機と、良好なアイドル運転性維持の両立が図れる。

[0060] また、アイドル制御弁の最大開度付近では遅角を停止するため、極めて低温の始動時などでもアイドル回転数が制御不能となることもない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の基本構成を示す構成図である。

【図2】本発明の実施例を示す概略構成図である。

【図3】点火時期の遅角制御動作を示すフローチャートである。

【図4】アイドル時の基本遅角量を冷却水温との関係に基づいて示す特性図である。

【図5】非アイドル時の基本遅角量を冷却水温との関係に基づいて示す特性図である。

【図6】減少係数の遅延時間を冷却水温との関係に基づいて示す特性図である。

【図7】減少係数の特性を時間との関係に基づいて示す特性図である。

【図8】機関回転数と遅角量補正率の関係を示す特性図である。

【図9】機関負荷と遅角量補正率の関係を示す特性図である。

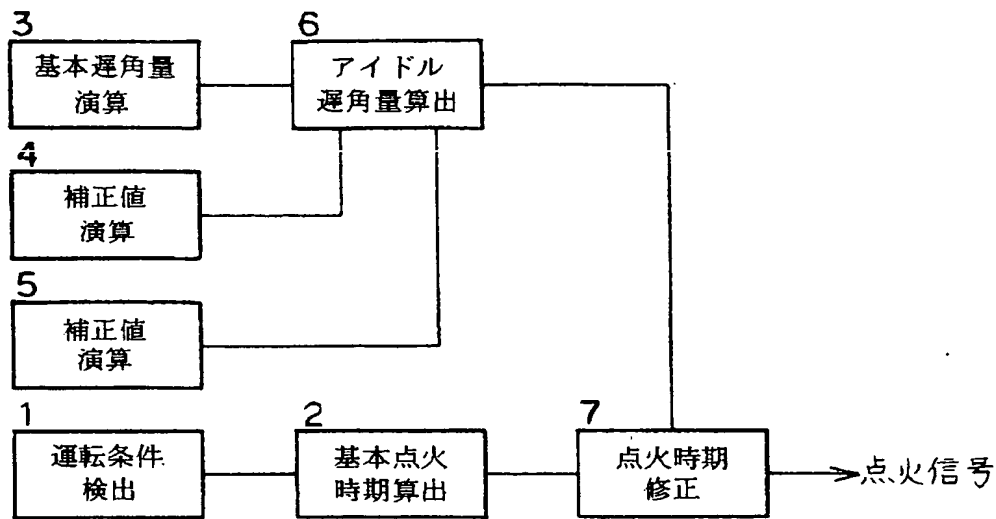
【図10】スロットル開度と遅角量補正率の関係を示す特性図である。

【図11】アイドル制御弁の制御動作を示すフローチャートである。

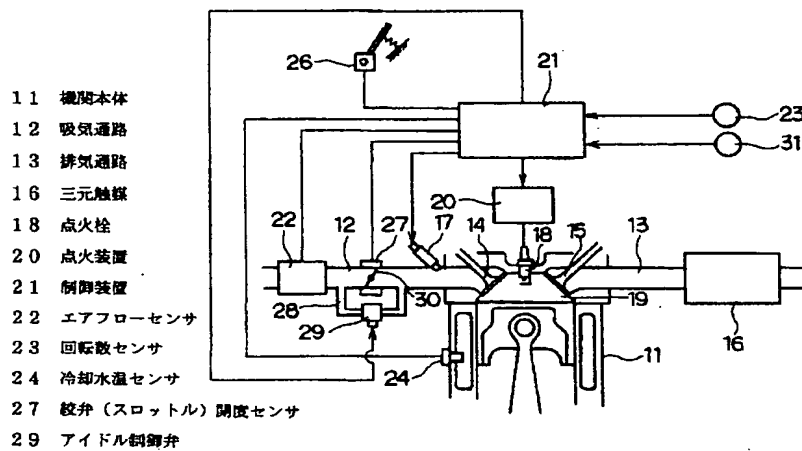
【符号の説明】

- 1 運転条件検出手段
- 2 基本点火時期算出手段
- 3 基本遅角量演算手段
- 4 アイドル制御弁開度による補正值演算手段
- 5 始動後の経過時間による補正值演算手段
- 6 アイドル遅角量算出手段
- 7 点火時期修正手段
- 11 機関本体
- 12 吸気通路
- 13 排気通路
- 16 三元触媒
- 18 点火栓
- 20 点火装置
- 21 制御装置
- 22 エアフローセンサ
- 23 回転数センサ
- 24 冷却水温センサ
- 27 絞弁（スロットル）開度センサ
- 29 アイドル制御弁

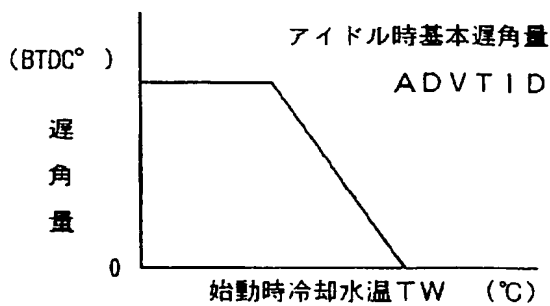
【図1】



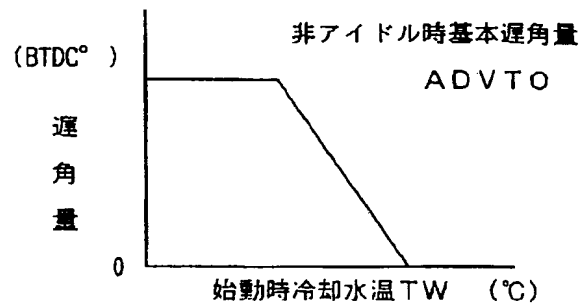
【図2】



【図4】

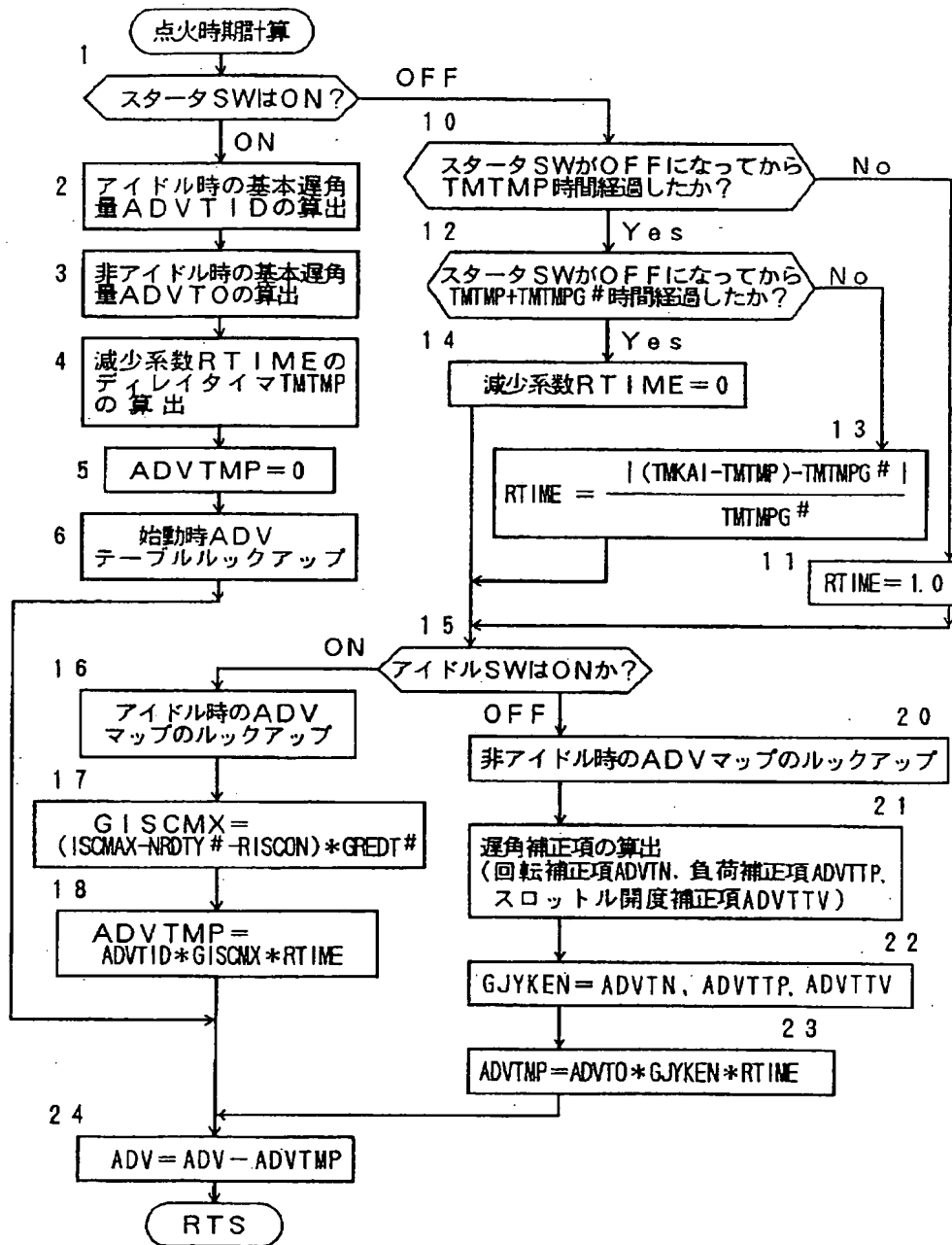


【図5】

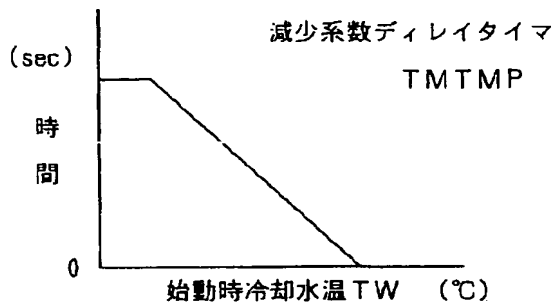




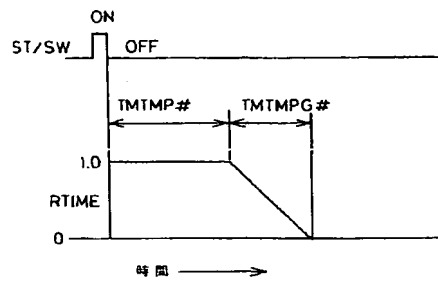
【図3】



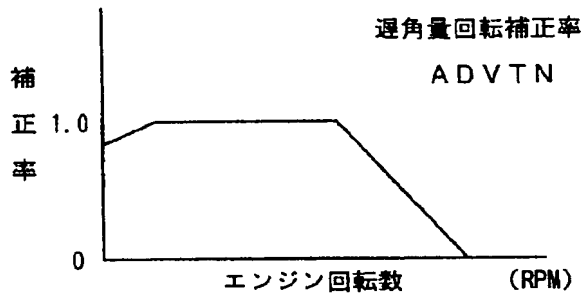
【図6】



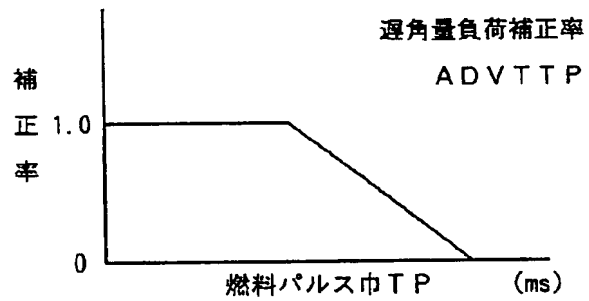
【図7】



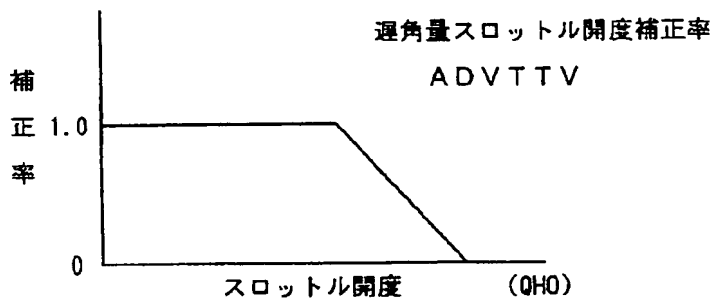
【図8】



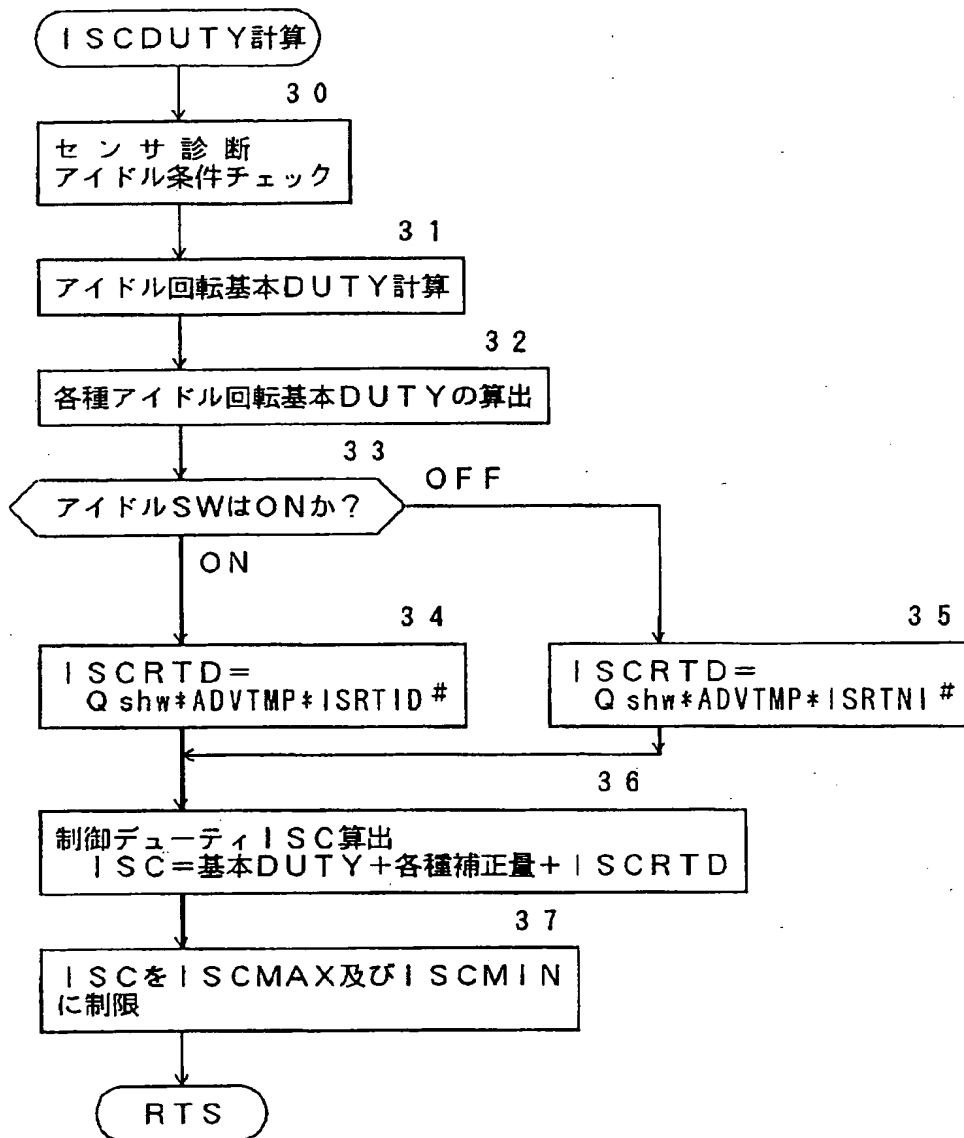
【図9】



【図10】



【図11】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☒ **SKewed/SLANTED IMAGES**

☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☒ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**